

(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 949 786 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(51) Int. Cl.⁶: H04L 27/06, G06K 7/00

(21) Anmeldenummer: 98120984.4

(22) Anmeldetag: 05.11.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder: Fibranz, Helko

81377 München (DE)

(54) Schaltungsanordnung zur ASK-Demodulation für eine kontaktlose Chipkarte

(57) Es wird eine Schaltungsanordnung zur Demodulation einer durch Wechsel der Amplituden zwischen einem niedrigen und einem hohen Pegel (ASK-) modulierten Spannung, insbesondere für eine Chipkarte, beschrieben, die einen Bandpaßfilter (4) zur Unterdrückung von im Vergleich zu der Modulationsfrequenz niederfrequenten Störungen, zur Unterdrückung der Trägerfrequenz und zur Erzeugung jeweils eines Impul-

ses bei einem Wechsel der Amplituden zwischen dem niedrigen und dem hohen Pegel, sowie einen Schwellwertschalter (5) aufweist, mit dem durch Beaufschlagung mit den Impulsen und Umschaltung zwischen zwei Zuständen die demodulierte Spannung erzeugt wird.

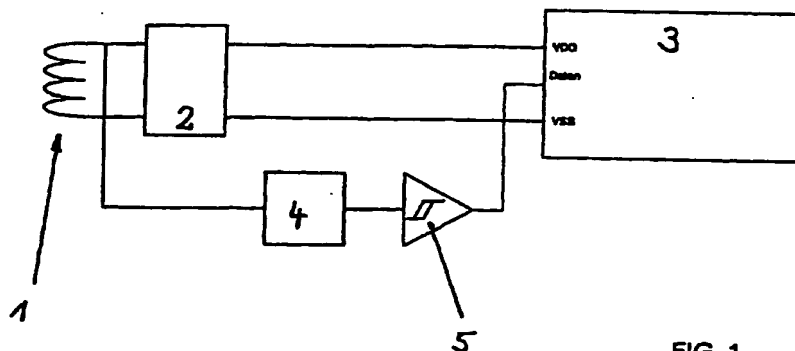


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Demodulation einer durch Wechsel der Amplituden zwischen einem niedrigen und einem hohen Pegel (ASK-) modulierten Spannung, insbesondere für eine Chipkarte.

[0002] Chipkarten, die anstelle eines Magnetstreifens einen elektronischen Chip aufweisen, haben aufgrund ihrer wesentlich höheren Leistungsfähigkeit und den damit verbundenen vielfältigeren Einsatzmöglichkeiten eine zunehmende Bedeutung erlangt. Da die Chipkarten nach dem Einführen in ein Karten-Schreib/Lesegerät kontaktlos betrieben werden, ist es erforderlich, die auf der Chipkarte empfangene Spannung nicht nur zu demodulieren, sondern daraus auch die für den Chip erforderliche Versorgungsspannung zu gewinnen.

[0003] Zur digitalen Datenübertragung von dem Karten-Schreib/Lesegerät zur Chipkarte sind verschiedene Modulationsverfahren bekannt. Neben dem OOK-Verfahren (On-Off-Keying) findet besonders häufig eine Modulation durch Amplitudenwechsel (Umschaltung) zwischen zwei Pegeln (ASK - Amplitude Shift Keying) statt, und zwar im allgemeinen im Bereich von acht bis zwölf Prozent der Gesamtamplitude und mit einer NRZ-Codierung (Non Return to Zero).

[0004] An den auf der Chipkarte befindlichen Demodulator werden dabei besondere Anforderungen gestellt, da sich Bewegungen der Karte im Sendefeld des Karten-Schreib/Lesegeräts aufgrund der dadurch verursachten Schwankungen der Empfangsfeldstärke wie eine Modulation auswirken, jedoch von dieser unterschieden werden müssen. Dies hat zur Folge, daß die Demodulatorschaltung z.B. 10 %ige Pegelschwankungen mit unterschiedlicher Dauer (NRZ-Codierung) bei Feldstärkeschwankungen unterschiedlicher Dauer demodulieren können muß, die um ein Vielfaches größer sind, als die eigentliche Amplitudenmodulation. Folglich ist auch der Dynamikbereich des zu demodulierenden Signals relativ groß.

[0005] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur ASK-Demodulation der eingangs genannten Art anzugeben, mit der insbesondere bei starken Schwankungen der Empfangsfeldstärke eine zuverlässige Demodulation der enthaltenen Datensignale möglich ist.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art, die sich auszeichnet durch einen Bandpaßfilter zur Unterdrückung von im Vergleich zu der Modulationsfrequenz niederfrequenten Störungen, zur Unterdrückung der Trägerfrequenz und zur Erzeugung jeweils eines Impulses bei einem Wechsel der Amplituden zwischen dem niedrigen und dem hohen Pegel, sowie einen Schwellwertschalter, mit dem durch Beaufschlagung mit den Impulsen und Umschaltung zwischen zwei Zuständen die demodulierte Spannung erzeugt wird.

[0007] Ein besonderer Vorteil dieser Lösung besteht

darin, daß aufgrund der Auswertung der Flanken der modulierten Empfangsspannung kein Mittelwert ermittelt und gespeichert werden muß. Damit entfällt auch die bei jeder Feldstärkeschwankung erforderliche erneute Berechnung des Mittelwertes, so daß der Schaltungsaufwand wesentlich geringer ist.

[0008] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0009] Danach ist der Bandpaßfilter vorzugsweise so eingestellt, daß bei einem Wechsel der Amplituden von dem hohen zu dem niedrigen Pegel ein negativer Impuls und bei einem Wechsel der Amplituden von dem niedrigen zu dem hohen Pegel ein positiver Impuls erzeugt wird. Der Schwellwertschalter ist vorzugsweise ein Schmitt-Trigger, dessen obere und untere Schaltschwelle jeweils so gewählt ist, daß er durch den positiven bzw. negativen Impuls umgeschaltet wird.

[0010] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der Ausführungsform;

Fig. 2 die Durchlaßcharakteristik des eingesetzten Bandpaßfilters;

Fig. 3a bis 3c Spannungsverläufe des Datensignals, des modulierten Empfangssignals und des Signals am Ausgang des Bandfilters;

Fig. 4a den Verlauf der Ausgangsspannung des Bandfilters in Relation zu den Schaltschwellen eines Schmitt-Triggers; und

Fig. 4b den Verlauf der Ausgangsspannung des Schmitt-Triggers.

[0011] Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Empfangs- und Auswerteschaltung zur Realisierung auf einer Chipkarte.

[0012] In einer Induktivität 1 wird durch das von einem Karten-Schreib/Lesegerät erzeugte elektromagnetische Feld eine modulierte Empfangsspannung induziert, wenn die Karte in das Gerät eingeführt ist. Diese Spannung wird mit einem Gleichrichter 2 gleichgerichtet und gegebenenfalls mit einem Spannungsregler (nicht dargestellt) so geregelt, daß sie zur Versorgung einer digitalen Schaltung 3 zum Betrieb der Chipkarte geeignet ist.

[0013] Die Wiedergewinnung des Datensignals aus der modulierten Empfangsspannung erfolgt mit einem Bandpaßfilter 4 und einem nachgeschalteten Schmitt-Trigger 5.

[0014] Die Durchlaßcharakteristik des Bandpaßfilters

4 ist in Figur 2 gezeigt. Der Filter ist so dimensioniert, daß sowohl die niederfrequenten Störungen, die durch Feldstärkeschwankungen infolge einer Bewegung der Karte hervorgerufen werden, als auch die Trägerfrequenz herausgefiltert werden.

[0015] Das Maximum der Durchlaßkurve erstreckt sich im dargestellten Fall im wesentlichen zwischen einem Halben und drei Vierteln der Baudrate. Die Trägerfrequenz liegt bei 10 MHz und wird somit ebenso beseitigt, wie der Gleichspannungsanteil des Modulationsignals.

[0016] Figur 3 zeigt die entsprechenden Spannungsverläufe. Gemäß Figur 3a sind die zu sendenden Daten als Folge von logischen Werten mit niedrigen und hohen Pegeln kodiert. Mit dieser Datenspannung wird eine Trägerfrequenz gemäß Figur 3b moduliert, und zwar durch eine entsprechende Umschaltung (Wechsel) der Amplituden zwischen einem niedrigen und einem hohen Pegel (ASK-Modulation). Die Modulationsstiefe beträgt dabei im allgemeinen etwa 10%. Diese Trägerfrequenz induziert in der Induktivität 1 die Empfangsspannung, die über den Bandpaßfilter 4 geführt wird. Dieser Bandpaßfilter ist so eingestellt, daß er die Flanken der modulierten Empfangsspannung detektiert. Dabei wird bei einer abfallenden Flanke ein negativer Impuls und bei einer ansteigenden Flanke ein positiver Impuls erzeugt. Der entsprechende Spannungsverlauf am Ausgang des Bandpaßfilters ist in Figur 3c gezeigt.

[0017] Aus dieser Impulsspannung wird dann mit einem Schwellwertschalter, zum Beispiel dem in Figur 1 gezeigten Schmitt-Trigger 5, das Datensignal wiedergewonnen. Die Schaltschwellen 51, 52 sind dabei gemäß Figur 4a so gelegt, daß der Ruhepegel der Impulsspannung zwischen diesen Schaltschwellen liegt, wobei ein positiver Impuls die obere Schaltschwelle 51 übersteigt und ein negativer Impuls die untere Schaltschwelle 52 unterschreitet.

[0018] Dies hat zur Folge, daß durch einen positiven Impuls das demodulierte Signal gemäß Figur 4b am Ausgang des Schmitt-Triggers einen hohen logischen Pegel ("1"-Pegel) annimmt, bis ein negativer Impuls anliegt, durch den das demodulierte Signal einen niedrigen logischen Pegel ("0"-Pegel) erhält.

mit dem durch Beaufschlagung mit den Impulsen und Umschaltung zwischen zwei Zuständen die demodulierte Spannung erzeugt wird.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bandpaßfilter (4) so eingestellt ist, daß bei einem Wechsel der Amplituden von dem hohen zu dem niedrigen Pegel ein negativer Impuls und bei einem Wechsel der Amplituden von dem niedrigen zu dem hohen Pegel ein positiver Impuls erzeugt wird.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwertschalter (5) ein Schmitt-Trigger ist, dessen obere und untere Schaltschwelle (51, 52) jeweils so gewählt ist, daß er durch den positiven bzw. negativen Impuls umgeschaltet wird.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Demodulation einer durch Wechsel der Amplituden zwischen einem niedrigen und einem hohen Pegel (ASK-) modulierten Spannung, insbesondere für eine Chipkarte, gekennzeichnet durch einen Bandpaßfilter (4) zur Unterdrückung von im Vergleich zu der Modulationsfrequenz niederfrequenten Störungen, zur Unterdrückung der Trägerfrequenz und zur Erzeugung jeweils eines Impulses bei einem Wechsel der Amplituden zwischen dem niedrigen und dem hohen Pegel, sowie einen Schwellwertschalter (5),

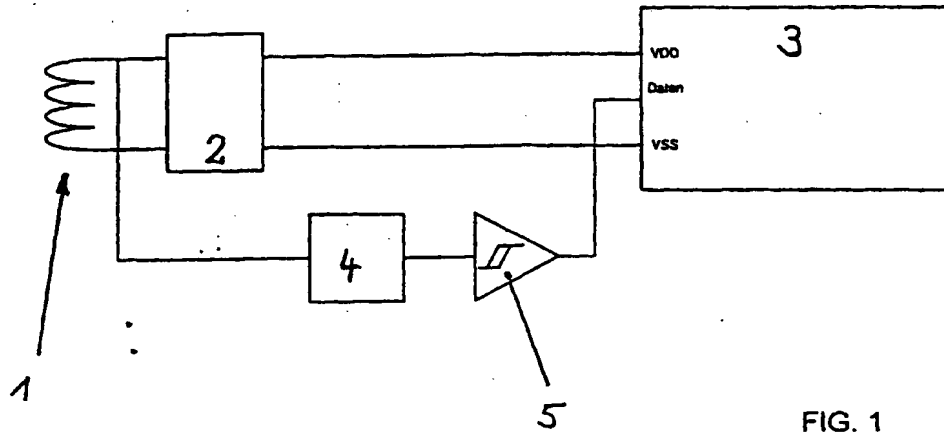


FIG. 1

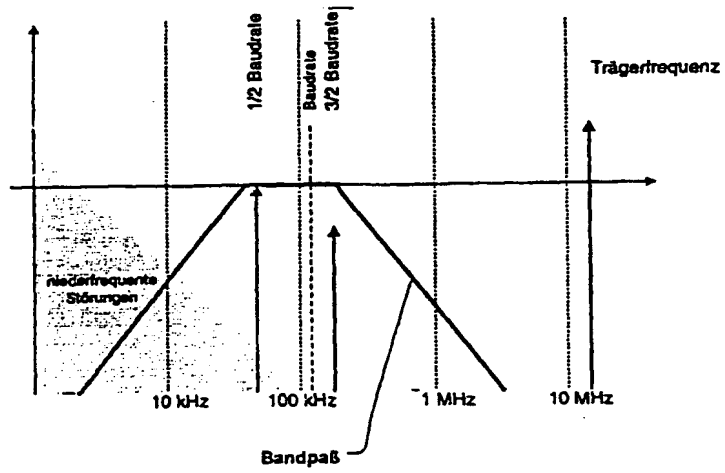


FIG. 2

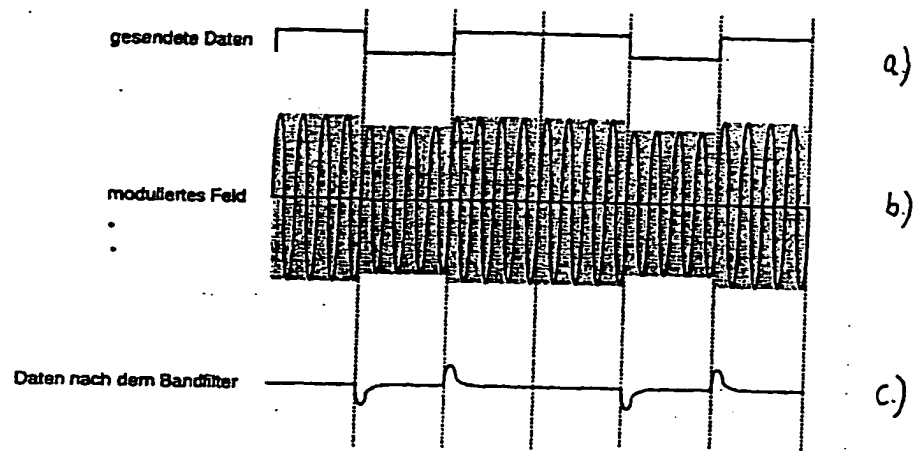


FIG. 3

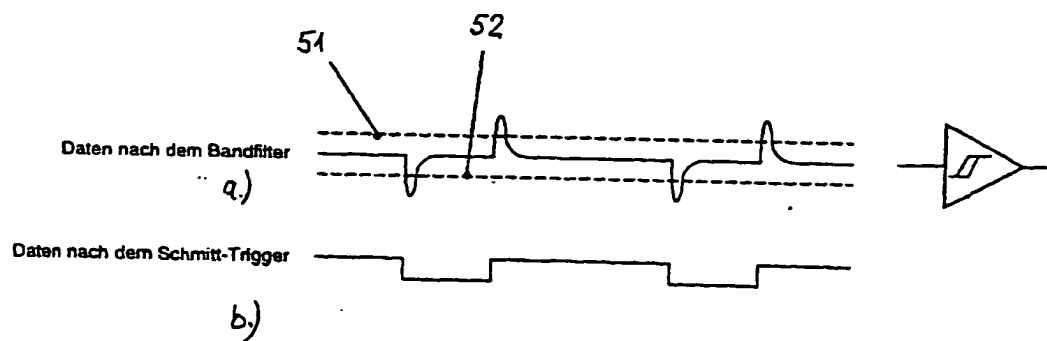


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 0984

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (InCL6)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile			
X	DE 197 03 967 A (LG SEMICON CO LTD) 23. April 1998 * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 48 * * Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 46 * * Abbildungen 1-3 *	1	H04L27/06 G06K7/00	
A	—	2,3		
X	WO 98 09411 A (MOTOROLA INC) 5. März 1998 * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 14 - Seite 2, Zeile 27 * * Abbildung 1 *	1		
A	—	2,3		
A	EP 0 765 058 A (SONY CORP) 26. März 1997 * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 8 * * Ansprüche 1,5,7 * * Abbildung 3 *	1-3	H04L G06K	
A	DE 40 01 411 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25. Juli 1991 * Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 36 * * Anspruch 9 *	1-3		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. April 1999		Finder Toumpoulidis, T
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund Q: nichttechnische Offenbarung P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument A: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				

EPF FORM 1203 (03/88) (P04/09)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 12 0984

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19703967 A	23-04-1998	JP 10136036 A	22-05-1998
WO 9809411 A	05-03-1998	AU 696985 B	24-09-1998
		AU 4239897 A	19-03-1998
		CN 1200213 A	25-11-1998
		DE 19780903 T	08-10-1998
		GB 2322724 A	02-09-1998
EP 0765058 A	26-03-1997	JP 9093291 A	04-04-1997
DE 4001411 A	25-07-1991	KEINE	

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

